

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDG. AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
PATENTSCHRIFT

Veröffentlicht am 16. Mai 1941

Gesuch eingereicht: 6. Dezember 1939, 20 Uhr. — Patent eingetragen: 15. Februar 1941.

**HAUPTPATENT**

Nils Nilsen STRÅTVEIT, Oslo (Norwegen).

**Kompressor oder Pumpe.**

Vorliegende Erfindung betrifft eine Pumpe oder einen Kompressor, welche bezw. welcher dazu dient, entweder ein Gas oder eine Flüssigkeit, mit andern Worten, irgend  
5 ein Fluidum zwecks Erreichung von höherem Druck oder Vakuum in Bewegung zu versetzen, oder ein Fluidum von einer Stelle zu einer andern zu befördern.

Der Hauptzweck vorliegender Erfindung  
10 ist, eine Maschine dieser Art zu bauen, die imstande ist, ein Fluidum ohne Anwendung rotierender Teile in der Pumpe oder dem Kompressor in Bewegung zu versetzen.

Die Erfindung weist zur Bewegung des  
15 Fluidums eine Anzahl in Serie geschaltete schwingende Elemente auf.

Die Schwingungsphänomene sind bereits in verschiedener Weise in der Technik für Arbeitsleistung in den sogenannten schwin-  
20 gungstechnischen Arbeitsmaschinen auszunutzen versucht worden. Dies ist auf dem Kompressorgebiete ebenfalls nichts Neues. Das Neue der vorliegenden Erfindung ist die Anwendung mehrerer schwingender Elemente,

die in Serie liegen und die so angetrieben 25 werden, daß sie in phasenverschobene schwingende Bewegungen versetzt werden, so daß ein Treiben des Fluidums in der gewünschten Richtung erzielt wird.

Es läßt sich gemäß vorliegender Erfin- 30 dung eine Pumpe oder ein Kompressor ohne Teile, die geölt werden müssen, oder Teile, die sich abnutzen, bauen.

Man kann außerdem durch die Phasenverschiebung zwischen den schwingenden Ele- 35 menten den durch die Schwingungen verursachten Lärm reduzieren. Dadurch, daß die verschiedenen schwingenden Elemente verschiedene Phasen haben, wirken nämlich die Reaktionskräfte nach außen (Federkräfte 40 oder dergleichen) in größerem oder geringerem Grade einander entgegen und die Resultate nach außen können dadurch reduziert werden. Durch passende Wahl der Phasenverschiebung erreicht man eine sehr bedeu- 45 tende Reduktion des Lärms.

In der Zeichnung zeigt Fig. 1 eine Ausführungsform. Die schwingenden Elemente

bestehen hier aus kreisförmigen, elastischen Platten 1, z. B. aus Gummi oder anderem elastischem Material, in denen elektrische Wicklungen 2 vorgesehen sind. Wird durch dieselben ein Wechselstrom gesandt, entstehen elektromagnetische Kräfte zwischen den Elementen. Durch Anwendung von zweiphasigem Wechselstrom und Anschließen von jedem zweiten Element an die gleiche Phase und außerdem einen solchen Anschluß der Elemente, daß der Strom in jedem zweiten, an die gleiche Phase angeschalteten Element in entgegengesetzter Richtung fließt, kann man erreichen, daß die Elemente mit dem vorangehenden und dem nachfolgenden Element wechselweise zusammenschwingen, so daß die Reaktionskräfte einander entgegenwirken, wodurch der Lärm reduziert wird. Die Elemente 1 sind mit Öffnungen 3 versehen und über diesen Löchern ist eine dünne Membran vorgesehen, die ebenfalls mit Löchern 4 versehen ist, und da diese Membran aus elastischem Material hergestellt ist, wird sie als Einwegventil wirken. Soll der Apparat einem Einphasennetz angeschlossen werden, kann man sich in bekannter Weise mittels einer Kunstphase zwei Phasen beschaffen.

Bei der hier beschriebenen Ausführung ist der Phasenunterschied der Amplituden zwischen den Nachbarelementen  $180^\circ$ . Man kann auch andere Werte der Phasenverschiebung anwenden.

Die Konstruktion und Anordnung der Elemente kann auf viele andere Weisen als die in der Abbildung gezeigte ausgeführt werden und die Schwingungen der Elemente können außer durch elektromagnetische Kräfte auch in anderer Weise, z. B. mittels elektrostatischer oder mechanischer Kräfte, erzeugt werden.

Fig. 2 zeigt das Prinzipschema einer weiteren Ausführungsform, wo man durch eine passende Phasenverschiebung zwischen den einzelnen Elementen Ventile vermeidet. Die schwingenden Elemente 1 bis 24, die irgendeine beliebige gewünschte Form haben können, sind in der Figur als elastische, kreis-

förmige, an dem Gehäuse 25 längs dem Umkreis befestigte Membrane dargestellt.

Die Phasenverschiebung zwischen zwei Nachbarelementen ist in dem in der Zeichnung gezeigten Fall gleich  $30^\circ$  oder  $\frac{1}{12}$  Periode gewählt. Man erhält für einen bestimmten Augenblick das in der Zeichnung gezeigte Schwingungsbild. Nach einer Zeit von  $\frac{1}{12}$  Periode später erhält man ein völlig entsprechendes Schwingungsbild, nur mit dem Unterschied, daß sich das Bild um eine Elementteilung vorwärts bewegt hat. Daß die Phasenverschiebung zwischen zwei Nachbarelementen  $\frac{1}{12}$  Periode ist, will, wie bekannt, bedeuten, daß jedes Element den gleichen Schwingungszustand hat, den das Nachbarelement  $\frac{1}{12}$  Periode früher hatte. Nach  $\frac{2}{12}$  Periode,  $\frac{3}{12}$  Periode usw. wird man auch genau das gleiche Schwingungsbild erhalten, nur mit dem Unterschied, daß sich das Bild um zwei bzw. drei Elementteilungen vorwärtsbewegt hat. Man erhält also eine vorwärtsschreitende Bewegung des Schwingungsbildes. Dadurch, daß die schwingenden Elemente mit im Verhältnis zu den Löchern im Nachbarelement versetzt angeordneten Löchern versehen werden, decken die Elemente gegenseitig die Löcher der Nachbarelemente, wenn die Elemente zusammenliegen. Dort, wo zwei oder mehrere Elemente zusammenliegen, wird also der Durchlauf des Fluidums gehindert, wodurch dieses auf Grund der genannten vorwärtsschreitenden Bewegung vorwärtsgeführt wird.

Die Schwingungen der Elemente können in verschiedener Weise, z. B. mittels elektrostatischer oder elektromagnetischer Kräfte zwischen den Elementen bewirkt werden.

Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform, wo die Schwingungen mittels elektrostatischer Kräfte zwischen den Elementen bewirkt werden. Die Elemente sind in der Figur als kreisförmige Metallmembrane 1 dargestellt, die vom Gehäuse 12 und voneinander zum Beispiel durch einen Überzug als Isolationslack, Email oder dergleichen elektrisch isoliert sind. Durch Zuführen von elektrischem Wechselstrom zu den Membranen durch die

Leitungen 13 entstehen zwischen den Membranen elektrostatische Kräfte. Wenn man eine passende Phasenverschiebung zwischen den Spannungen der verschiedenen Membranen wählt, kann man die genannten Phasenverschiebungen in den Schwingungen der Elemente hervorbringen.

Die in Fig. 4 gezeigte Ausführungsform zeigt eine etwas andere Form der Elemente 1. Hier sind die Elemente längs dem Umkreis mit Federkörpern 22 versehen, um den Elementen eine größere Elastizität zu verleihen.

Bei der in Fig. 5 gezeigten Ausführungsform sind die Elemente 1 aus einer mittleren Sektion aus dickerem, nicht elastischem Material aufgebaut und an den Seitenkanten des Gehäuses mittels einer elastischen, aus Federkörpern bestehenden Ringpartie befestigt.

Fig. 6 zeigt eine Einzelheit einer Ausführungsform, bei der die Schwingungen durch elektromagnetische Kräfte erzeugt werden. Die schwingenden Elemente sind hier aus Transformatorblech 1<sub>1</sub>, das vorteilhaft in axialer Richtung geschichtet ist, aufgebaut und mittels einer elastischen Ringpartie 22<sup>1</sup> an der Wand des Gehäuses befestigt. Die elektrischen Wicklungen 3 sind in Kanälen in den Transformatorblechen angeordnet. Wird Wechselstrom durch die Wicklungen gesandt, entstehen zwischen den Elementen elektromagnetische Kräfte. Durch Wahl einer passenden Phasenverschiebung zwischen den Strömen in den Wicklungen erhält man die vorstehend genannte Phasenverschiebung. Zwischen den einzelnen Elementen 1 sind Federn 5 angeordnet, die zusammen mit der Masse der Elemente 1 das schwingende System bilden.

Wenn eine der vorstehend genannten elektrostatischen oder elektromagnetischen Ausführungsformen einem Zweiphasen- oder Dreiphasennetz angeschlossen werden soll, kann man mit Hilfe eines Phasenumformers, z. B. eines Transformators, gegebenenfalls mit Kunstphase die zwei- oder dreiphasige Spannung in die Anzahl Phasen, die man wünscht, umformen. Es ist nicht notwendig,

auf die Beschreibung dieses Umformers näher einzugehen, da dieselbe in der Technik so wohlbekannt sind.

Die Ausführungsformen sind nicht an eine bestimmte Form von Treibeinrichtungen gebunden; außer Variationen von elektrischen können auch mechanische benutzt werden. Eine Ausführungsform der letzteren Art ist in Fig. 7 gezeigt.

Die schwingenden Elemente 1 bestehen hier aus am Gehäuse 12 mittels einer federnden äußern Partie 23 befestigten kreisförmigen Platten. Zwischen den Elementen sind Zylinderfedern 5 vorgesehen. Wird nun der Stange 35 Schwingungsenergie zugeführt, zum Beispiel dadurch, daß sie mit einem Motor in Verbindung gesetzt wird, geraten die Elemente in Schwingung. Durch eine passende Abstimmung zwischen den Federkräften und der Masse der Elemente erhält man die vorstehend erwähnte Phasenverschiebung in den Schwingungen der Elemente.

Um den „schädlichen Raum“ zwischen zwei aufeinanderfolgenden Elementen zu begrenzen, kann man zwischen den Elementen passend gestaltete Zwischenkörper vorsehen. In den gezeigten Ausführungsformen sind diese Zwischenkörper aus elastischem Material und als kreisförmige Ringe geformt, die sich von der Wand des Gehäuses nach dessen Achse hin in einem Abstände erstrecken, der für jeden einzelnen Teil angepaßt werden muß.

Es ist zu verstehen, daß die Erfindung in keiner Weise auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen beschränkt ist, sondern daß man innerhalb des Rahmens der Erfindung eine Reihe verschiedener Formen wählen kann.

In Fig. 8 ist eine Ausführungsform der Schwingungselemente gezeigt, wo man eine bedeutend größere Schwingungsamplitude als bei den andern Ausführungsformen erhalten kann. Die innere steife Partie 1 ist mittels Federn 32 an den Wänden des Arbeitsraumes befestigt. Der Zwischenraum zwischen den Federn ist mit elastischem Material, z. B. Gummi, ausgefüllt.

Die innere steife Partie kann zum Beispiel aus Transformatorblech bestehen, in dem elektrische Wicklungen zur Erzeugung von elektromagnetischen Kräften zwischen den Elementen angebracht sind. Die Elemente sind derart ausgestaltet, daß der „schädliche Raum“ so klein wie möglich wird.

#### PATENTANSPRUCH:

10 Kompressor oder Pumpe, einen Arbeitsraum mit Vorrichtungen darin aufweisend, die zur Erzeugung von Saug- oder Druckwirkung dienen, gekennzeichnet durch eine Reihe in Serie angeordneter Pumpelemente, 15 die so angetrieben werden, daß sie in phasenverschobene, schwingende Bewegung versetzt werden, so daß ein Treiben des Fluidums in der gewünschten Richtung bewirkt wird.

#### UNTERANSPRÜCHE:

20 1. Kompressor oder Pumpe nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die in Serie angeordneten schwingenden Elemente mit Treibvorrichtungen in Verbindung stehen, die dieselben in phasenverschobene, vorwärtsschreitende Bewegung versetzen. 25

2. Kompressor oder Pumpe gemäß Patentanspruch, bei dem oder der die Schwingung der einzelnen Elemente mittels elektromagnetischer Kräfte bewirkt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die stromführenden Leitungen so an den schwingenden Elementen befestigt sind, daß eine elektromagnetische Kraftwirkung entsteht, die durch Änderung in der Stromstärke in Stärke variiert und da- 35 durch die gewünschten Schwingungen der Elemente erzeugt.

3. Kompressor oder Pumpe gemäß Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den schwingenden Elementen Zwischenkörper angebracht sind, die dazu dienen, den „schädlichen Raum“ zu verkleinern. 40

4. Kompressor oder Pumpe nach Patentanspruch, gekennzeichnet durch ein elastisches Häutchen, das auf der einen Seite der schwingenden Elemente angebracht ist, welches Häutchen so mit einem durchgehenden Loch versehen ist, daß dieses Loch nicht mit 45

dem durchgehenden Loch in dem schwingenden Element zusammenfällt, wodurch das Häutchen als Ventil wirkt. 50

5. Kompressor oder Pumpe nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß den schwingenden Elementen eine derartige Phasenverschiebung und Amplitude gegeben wird, daß sie während eines Teils des Kompressions- oder Pumpenweges gegeneinander anliegen und die Löcher im Nachbarelement gegenseitig bedecken, wodurch sie Ventile 55 erübrigen.

6. Kompressor oder Pumpe nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die schwingenden Elemente im Abstand voneinander und elektrisch isoliert gegenüber den Wänden des Arbeitsraumes und in bezug zueinander angeordnet sind, wobei als Antriebs- 65 quelle für die Elemente eine vielphasige elektrische Kraftquelle mit aufeinanderfolgenden Phasenleitungen, welche an die aufeinanderfolgenden Elemente angeschlossen sind, vorgesehen ist. 70

7. Kompressor oder Pumpe nach Patentanspruch, bei dem bzw. der an der Seite des Arbeitsgehäuses befestigte elastische Platten angewendet werden, dadurch gekennzeichnet, daß diese Platten längs dem Umkreis zwecks 75 Erhöhung der Elastizität mit Federkörpern versehen sind.

8. Kompressor oder Pumpe nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die schwingenden Elemente eine innere steife 80 Partie aufweisen, die an den Seitenwänden des Arbeitsgehäuses mittels einer Anzahl Federn befestigt ist.

9. Kompressor oder Pumpe nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die schwingenden Elemente eine gegenseitige Phasenverschiebung haben, derart, daß die Reaktionskräfte einander entgegenwirken, wodurch der Lärm reduziert wird.

10. Kompressor oder Pumpe nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die schwingenden Elemente durch mechanische Treibeinrichtungen getrieben werden. 85

Nils Nilsen STRÄTVEIT.  
Vertreter: Fritz ISLER, Zürich.

Nils Nilsen Stråtvell

Fig. 1.

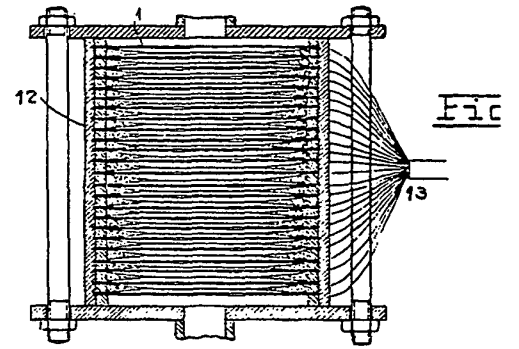
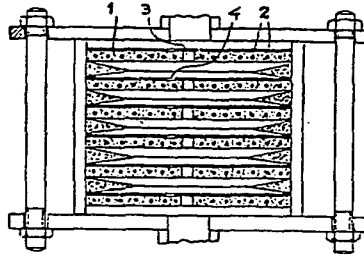
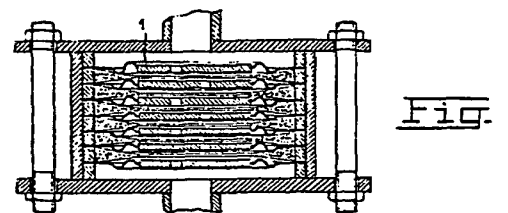
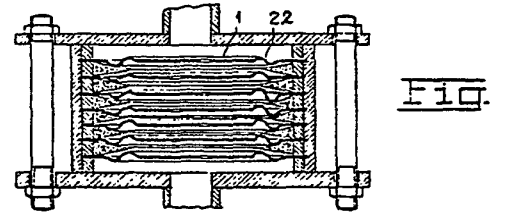
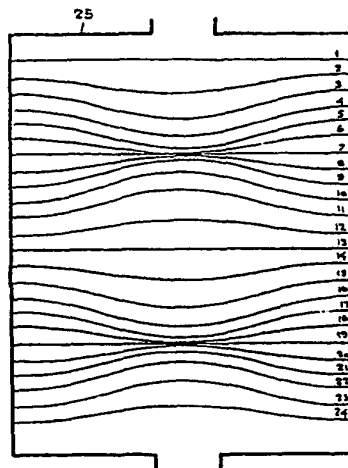


Fig. 2.



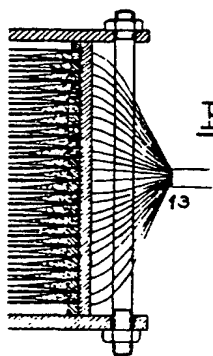


Fig. 3.

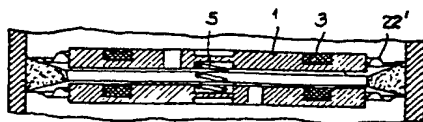


Fig. 6.

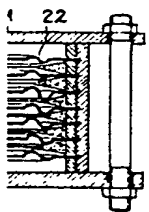


Fig. 4.

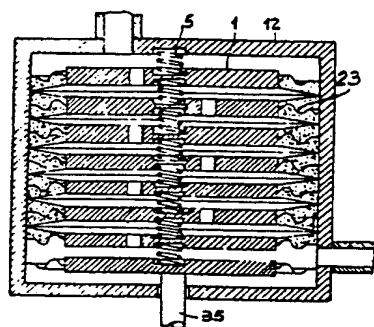


Fig. 7.

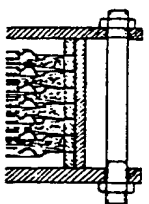


Fig. 5.

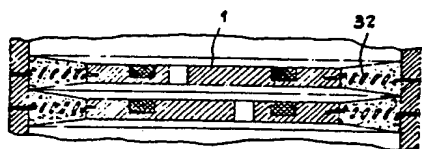


Fig. 8.

Fig. 1.

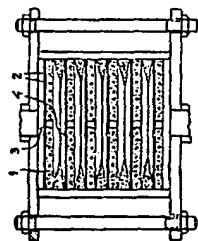


Fig. 3.

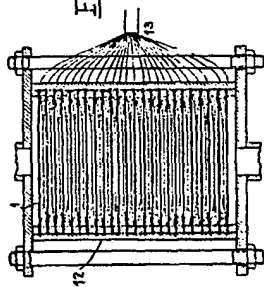


Fig. 2.

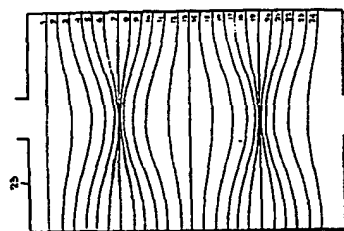


Fig. 4.

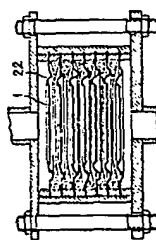


Fig. 7.

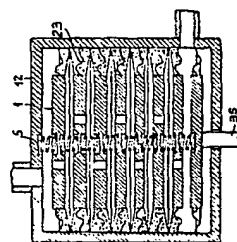


Fig. 5.

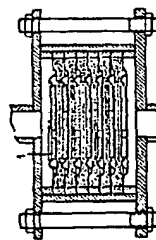


Fig. 8.

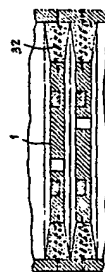


Fig. 6.

